

Задача 3

Определить пробивное напряжение воздушного промежутка между электродами различной конфигурации при подаче на промежуток постоянного, переменного (промышленной частоты) и импульсного (стандартного) напряжений обеих полярностей. Расстояние между электродами S.

Вид прикладываемого напряжения – переменное 50 Гц,

форма электродов стержень-стержень и атмосферные условия t.

Примечание. Разрядные напряжение, определённое по формулам, таблицам и графикам, следует привести к реальным атмосферным условиям P.

Таблица 4 – Исходные данные к задаче 3

	Предпоследняя цифра зачетной книжки обучающегося
	9
S	53
p	1310
t	24

$$S := 53$$

$$P := 1310 \cdot 1000$$

$$T := (273 + 24)$$

$$U_p := 400$$

$$P_0 := 101.308$$

$$T_0 := (273 + 20)$$

Промежутки стержень-стержень, являются классическим примером симметричного резконеоднородного поля. Электрическая прочность промежутка между двумя проводниками очень близка к прочности промежутка стержень-стержень.

Зависимость разрядного напряжения для промежутков с резконеоднородным полем от давления имеет своеобразный характер: с ростом давления разрядные напряжения увеличиваются, в случае положительного стержня происходит снижение разрядного напряжения. Это явление можно объяснить следующим образом. При увеличении давления газа уменьшается коэффициент диффузии электронов и ионов, и положительный объёмный заряд, созданный лавиной, располагается в меньшем объёме.

Поэтому напряжённость E^l , обусловленная этим зарядом, возрастает и условие образования стримера $E_l \approx E_b$. Соответственно снижается и разрядное напряжение.

Очевидно, что в газе под давлением следует всячески избегать использование промежутков с резконеоднородным полем

Определяем относительную плотность воздуха

$$\delta := \frac{P \cdot T_0}{P_0 \cdot T} = 1.276 \times 10^4$$

Определяем разрядное напряжение, приведенное к реальным атмосферным условиям

$$U := U_p \cdot \delta = 5.103 \times 10^6 \text{ В}$$

Задача 1

На генератор, подключенный к воздушной линии, набегают волна перенапряжения с длиной l_a км и с амплитудой u кВ. Волновое сопротивление линии Z_1 Ом, а волновое сопротивление генератора Z_2 Ом. Уровень главной изоляции генератора равен 50 кВ. Определить величину емкости C , которую нужно включить на зажимах генератора для того, чтобы при воздействии волны на генератор не была бы нарушена его главная изоляция.

Таблица 2 – Исходные данные к задаче 1

	Предпоследняя цифра зачетной книжки обучающегося
	9
1	7
u	290
Z1	400
Z2	1000

$$l_0 := 7000 \cdot \text{м}$$

$$Z_1 := 400 \cdot \Omega$$

$$Z_2 := 1000 \cdot \Omega$$

$$u := 290 \cdot \text{kV}$$

$$u_{2\text{max}} := 50 \cdot \text{kV}$$

$$\nu := 3 \cdot 10^8 \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Определим время действия волны

$$T_{\text{вв}} := \frac{l_0}{\nu} = 2.333 \times 10^{-5} \text{ с}$$

Определим ёмкость, при которой амплитуда волны будет равна уровню главной изоляции

$$C := \frac{T \cdot (Z1 + Z2)}{Z1 \cdot Z2 \cdot \ln \left[\frac{2 \cdot u \cdot Z2}{2 \cdot u \cdot Z2 - u_{2\max} \cdot (Z1 + Z2)} \right]} = 6.35 \times 10^{-7} \text{ F}$$